

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-27994

(43) 公開日 平成9年(1997)1月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R 1/00	3 1 0		H 0 4 R 1/00	3 1 0 G
B 0 6 B 1/04			B 0 6 B 1/04	S

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-198038

(22) 出願日 平成7年(1995)7月11日

(71) 出願人 000003595

株式会社ケンウッド

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号

(72) 発明者 早川 純一

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式会社ケンウッド内

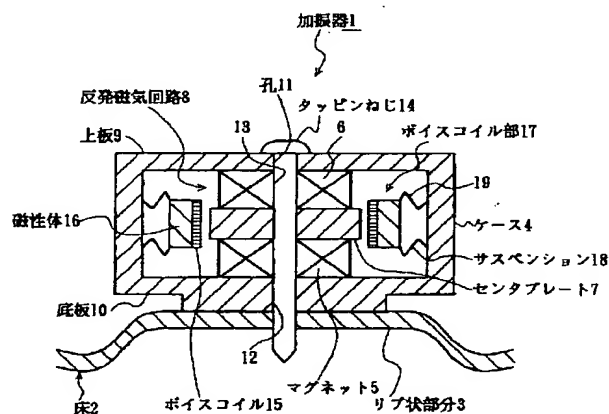
(74) 代理人 弁理士 坪内 康治

## (54) 【発明の名称】 音響再生装置

## (57) 【要約】

【目的】 重量が軽く、少ない設置スペースで車室内に低音音響を再生可能な音響再生装置を提供する。

【構成】 加振器1を車両の床2のリブ状部分3に設置し、該加振器1を音響信号に基づき駆動する。加振器1はケース4の中で反発磁気回路8を固定し、ボイスコイル部17を振動自在に支持した構成にして、高能率で軽量かつ薄型とする。車両の床2は構造上、50Hz前後の低域に固有の共振周波数を持つので、床2を小さな加振器1により加振するだけで大きな低域音響を発生させることができる。また、リブ状部分3は強度が比較的高いために振動が減衰せずに伝達するので振動効率が高く、また、小さな振幅を加えるだけでリブ状部分3につながる平坦部分に大きな振幅の音響振動を生じさせることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 音響信号で駆動される加振器を車両の天井または床に設置したこと、  
を特徴とする音響再生装置。

【請求項2】 加振器は、軸方向に着磁した2つのマグネットを同極が向き合うように配置した反発磁気回路と、

反発磁気回路の2つのマグネットの間から外部空間に発散する磁束と鎖交するように配置され、音響信号が印加されるボイスコイルと、  
ボイスコイルに一体的に固定した重量体とを備え、  
加振器のケースの中で2つのマグネットは固定し、重量体付のボイスコイルはサスペンションにより振動自在に支持したこと、  
を特徴とする音響再生装置。

【請求項3】 加振器は、軸方向に着磁した2つのマグネットを同極が向き合うように配置した反発磁気回路と、

反発磁気回路の2つのマグネットの間から外部空間に発散する磁束と鎖交するように配置され、音響信号が印加されるボイスコイルとを備え、  
加振器のケースの中でボイスコイルは固定し、2つのマグネットはサスペンションにより振動自在に支持したこと、  
を特徴とする音響再生装置。

【請求項4】 ボイスコイルに一体的に磁性体を固定したこと、  
を特徴とする請求項2または3記載の音響再生装置。

【請求項5】 重量体を磁性体としたこと、  
を特徴とする請求項2記載の音響再生装置。

【請求項6】 加振器は、車両の天井または床のリブ状部分に設置したこと、  
を特徴とする請求項1または2または3または4または5記載の音響再生装置。

【請求項7】 加振器は、音響信号の増幅を行うパワーアンプを内蔵したこと、  
を特徴とする請求項1または2または3または4または5または6記載の音響再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は音響再生装置に係り、とくに車室内に低音音響を再生させるための音響再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、カーオーディオの分野では、高音質化、ハイパワー化の傾向が著しく、低音域も口径の大きなスピーカを用いて迫力有る再生をするようにしている。カーオーディオの場合、スピーカの設置場所が限られており、口径の大きなスピーカでは或る程度の容積が必要なことから、トランクルーム上のリアパネルにスピー

ーカユニットを設置してリアパネルをバッフル板として利用するようにし、スピーカキャビネットを省略するか、或いは、スピーカユニットを備えた容積の大きなキャビネットをトランクルームに設置するようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、スピーカユニットの口径が大きくなるとフレームも大きくなって重量が非常に重くなり、リアパネルに吊持するには一定の限度が有る。そして、スピーカユニットそれ自体で或る程度の設置スペースを必要とし、トランクルーム内が非常に狭くなって荷物の積み込み可能量が少なくなってしまう。スピーカキャビネット付の場合には一層、トランクルーム内が狭くなってしまう。本発明は上記した従来技術の問題に鑑み、重量が軽く、少ない設置スペースで車室内に低音音響を再生可能な音響再生装置を提供することを、その目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の音響再生装置では、音響信号で駆動される加振器を車両の天井または床に設置したこと、を特徴としている。

【0005】 また、加振器は、軸方向に着磁した2つのマグネットを同極が向き合うように配置した反発磁気回路と、反発磁気回路の2つのマグネットの間から外部空間に発散する磁束と鎖交するように配置され、音響信号が印加されるボイスコイルと、ボイスコイルに一体的に固定した重量の有る磁性体とを備え、加振器のケースの中で2つのマグネットは固定し、重量体付のボイスコイルはサスペンションにより振動自在に支持したこと、を特徴としている。

【0006】 また、加振器は、軸方向に着磁した2つのマグネットを同極が向き合うように配置した反発磁気回路と、反発磁気回路の2つのマグネットの間から外部空間に発散する磁束と鎖交するように配置され、音響信号が印加されるボイスコイルとを備え、加振器のケースの中でボイスコイルは固定し、2つのマグネットはサスペンションにより振動自在に支持したこと、を特徴としている。

【0007】 また、ボイスコイルに一体的に磁性体を固定するか、または、ボイスコイルに一体的に固定した重量体を磁性体としたこと、を特徴としている。

【0008】 また、加振器は、車両の天井または床のリブ状部分に設置したこと、を特徴としている。

【0009】 また、加振器は、音響信号の増幅を行うパワーアンプを内蔵したこと、を特徴としている。

## 【0010】

【作用】 本発明の音響再生装置によれば、加振器を車両の天井または床に設置し、該加振器を音響信号に基づき駆動する。車両の天井や床は構造上、50Hz前後の低域に固有の共振周波数を持つので、天井または床を小さ

な加振器により加振するだけで大きな低域音響を発生させることができる。同じ音量を得るようにする場合、低音用のスピーカに比して加振器は軽量で済み、車両の走行上の負荷が小さく、また、小型で済むため広い設置スペースを必要とせず、車室内空間を無理に狭めることがない。

【0011】また、加振器は、軸方向に着磁した2つのマグネットを同極が向き合うように配置した反発磁気回路により、2つのマグネットの間から外部空間に密度の高い磁束を発散させておき、該磁束を鎖交するように配置されたボイスコイルに音響信号を印加することで、マグネット、ボイスコイル間に大きなフレミング力を発生させる。加振器のボイスコイルに重量体を一体的に固定し、加振器のケースの中で反発磁気回路の2つのマグネットは固定し、重量体付のボイスコイルはサスペンションにより振動自在としたので、ボイスコイルが駆動されるとケースに対し該ボイスコイルが振動し、反動により加振器のケースが車両の天井または床に音響信号に基づく振動を加える。反発磁気回路の利用でヨーク等の磁気回路部材を省略できるため、同じ音量を得るのに一般の磁気回路を用いるよりも加振器を薄く軽量とでき、設置スペースを節約できるとともに、走行負荷を小さくできる。加えて、加振器のケース内で2つのマグネットが振動するための大きなスペースを確保しなくて済み、2つのマグネットを振動させるタイプに較べてはるかに加振器を薄くすることができる。加振器の薄型化により、床に設置させる場合はフロントシート等の座席の下に設置可能となり、天井に設置させる場合も出っ張りが少なくなり、乗員の邪魔とならない。また、加振器の薄型化、軽量化により天井に設置する場合の取り付け性が良好となる。

【0012】また、加振器のボイスコイルは加振器のケースの中で固定し、2つのマグネットはサスペンションにより振動自在としてあるので、ボイスコイルが駆動されるとケースに対し2つのマグネットが振動し、反動により加振器のケースが車両の天井または床に音響振動に基づく振動を加える。これにより、ボイスコイルはケースに対し固定されているのでボイスコイルに対する配線を簡単に行うことができる。

【0013】また、ボイスコイルに一体的に磁性体を固定するか、または、ボイスコイルに一体的に固定した重量体を磁性体として、ボイスコイルに磁束を集中させる。これにより、加振器により能率良く天井または床を振動させることが可能となる。

【0014】また、加振器は、車両の天井または床のリブ状部分に設置して該リブ状部分を振動させる。リブ状部分は平坦な部分に較べて強度的に強く、加振器により振動を加えればリブ状部分に減衰なく振動が伝達するので効率が良く、また、小振幅の振動を加えるだけでリブ状部分につながる平坦部分に大きな振幅の振動を生じさ

せることができる。また、強度的に強いリブ状部分は低域だけでなくより高い周波数範囲の振動も可能であり、低域だけでなくより高い周波数範囲の振動も加えることで、低域から高域までの広い周波数範囲の音響を再生可能となる。

【0015】また、加振器は、内蔵したパワーアンプで音響信号を増幅する。これにより、加振器用のパワーアンプを別個に用意しなくても手軽にサブウーファとして取り付け可能となる。

【0016】

【実施例】図1は本発明の一実施例に係る音響再生装置の構成図である。1は加振器であり、車両の床2のリブ状部分3に固定されている。加振器1の内、4は箱形に形成されたケース、5と6は軸方向(図1の上下方向)に着磁したドーナツ形の2つのマグネットであり、所定の厚みのセンタプレート7を挟んで互いに同極(図1ではN極)が向き合うようにしてケース4の中央に配置されている。センタプレート7は磁性体からなり、マグネット5、6と合わせて反発磁気回路8を構成している。ケース4の上板9と底板10の中心には孔11、12が穿設されており、上板9の孔11、反発磁気回路8の中心の孔13、底板10の孔12を通すようにケース4の外側から打ち込んだタッピンねじ14によってケース4に固定されている。タッピンねじ14の先端はリブ状部分3に螺合されており、これにより、加振器1が床2に固定されている。

【0017】反発磁気回路8のセンタプレート7の外側には、円筒状のボイスコイル15が配設されている。このボイスコイル15は外部から入力された音響信号によって駆動される。反発磁気回路8は2つのマグネット5、6の間からセンタプレート7の側面から図1の水平方向の外部空間に密度の高い磁束を発散させる。これにより、ヨーク等の磁気回路部材を設けなくてもボイスコイル15の位置に磁束を集中させることができ、磁気回路の薄形化、軽量化が可能となる。

【0018】ボイスコイル15には重量体を兼ねたリング状の磁性体16が一体的に装着されており、反発磁気回路8から発散した磁束をボイスコイル15に確実に集中させるようになっている。ボイスコイル15と磁性体16によりボイスコイル部17が構成されている。このボイスコイル部17は磁性体16の外周側上端部とケース4の間及び外周側下端部とケース4の間に設けられた2つのサスペンション18、19により、ケース4の中で図1の上下方向に振動可能に支持されている。ボイスコイル部17が振動したときに反動でケース4が床2のリブ状部分3を加振できるようにするため、磁性体16はかなり重く形成されているが、2つのサスペンション18、19によってしっかりと支持されており、ローリングの発生が防止されている。

【0019】なお、ボイスコイル部17は磁性体16の

重さを加減することで振動の共振周波数を調整することができるが、この実施例では加振器1で床2を加振することで50Hz前後の低域及びそれより高い周波数を含む周波数域の音響を発生させるため、磁性体16の重さはボイスコイル部17の振動の共振周波数が、床2に対して50Hz前後の低域及びそれより高域を含む所定の広い周波数域を効率良く励振させることができるように調整してある。本実施例では一例として、ボイスコイル部17の振動の共振周波数を約20Hzとしてある。

【0020】次に上記した実施例の作用を説明する。ここでは、加振器1がタッピンねじ14によって車両の床2のリブ状部分3に加振器1の振動を阻害しないように固定されているものとする。加振器1の反発磁気回路8により、センタプレート7の外周端面から外部空間へ水平方向に発散する高密度の磁束が発生している。該磁束はボイスコイル部17の磁性体16によってボイスコイル15に集中されるので、ボイスコイル15に鎖交する磁束が非常に多くなっている。ここで、50Hz前後の低域及びそれより高い周波数成分を含む音響信号をボイスコイル15に印加すると、2つのマグネット5、6と、ボイスコイル15の間に非常に大きなフレミング力が発生する。加振器1のケース4の中で2つのマグネット5、6は固定してあり、磁性体付のボイスコイル部17は2つのサスペンション18、19により上下方向に振動自在としてある。そして、磁性体16の重さを調整することでボイスコイル部17の振動の共振周波数が、50Hz前後の低域及びそれより高域を含む所定の広い周波数域を効率良く励振させるようになっているので、ボイスコイル15が駆動されるとケース4に対しボイスコイル部17が非常に能率良く振動することになり、この反動でケース4が床2のリブ状部分3に対し、音響信号に基づく低域及びそれより高域を含む所定の広い周波数域の振動を効率良く加えることになる。

【0021】床2は車体構造上、50Hz前後の共振周波数を有しており、共振周波数付近では外部から加えられる振動が小さくても大きな音響が発生する。このため、小さな加振器1でも十分な大きさの低音音響を再生することができる。とくに、リブ状部分3は他の平坦部分に比較して強度が強く、加振器1の振動は減衰せずに当該リブ状部分3に伝達するので効率が良く、また、リブ状部分3に小振幅の振動を加えるだけでリブ状部分3につながる平坦部分に低域の大きな振幅の振動を生じさせることができる。また、強度的に強いリブ状部分3は低域だけでなくより高い周波数範囲の振動も可能であり、低域だけでなくより高い周波数範囲の振動も加えたことで、リブ状部分3と該リブ状部分3につながる平坦部分によって低域から高域までの広い周波数範囲の音響を再生させることができる。

【0022】この実施例によれば、音響信号で駆動される加振器1を用いて床2を振動し、音響再生するので、

床2の共振周波数近くであれば小さな加振器1で十分な大きさの音響を発生させることができる。よって、低音用のスピーカを用いて低音音響を再生するのに較べて、装置の軽量化、小型化が可能となり、床への設置に当たって車室内空間を無理に狭めることがなく、また、走行上の負荷が増すこともない。更に、加振器1では、反発磁気回路8により密度の高い磁束を発生させたので、通常の磁気回路を用いるのに較べてヨークなどの磁気路部材を省略でき、同じ音量を得るのに一般の磁気回路を用いるよりも加振器1をより薄く軽量とできる。よって、設置スペースを一層節約できるとともに、走行負荷も一層小さくできる。加えて、加振器1のケース4の内部で2つのマグネット5、6が振動するための大きなスペースを確保しなくて済み、2つのマグネット5、6を振動させるタイプに較べてはるかに加振器1を薄くすることができる。加振器1の薄型化により、床2に設置させる場合はフロントシート等の座席の下に設置可能となり、乗員の邪魔にならないようにできる。また、加振器1で加振する床2のリブ状部分3は他の平坦部分に較べて強度が強いことから、加振器1の振動は減衰せずにリブ状部分3に伝達するので加振効率が良く、また、リブ状部分3に小振幅の振動を加えるだけでリブ状部分3につながる平坦部分に低域のきわめて大きな振幅の振動を生じさせることができる。また、強度的に強いリブ状部分3は低域だけでなくより高い周波数範囲の振動も可能であり、低域だけでなくより高い周波数範囲の振動も加えることで、広い周波数範囲の音響を再生させることができる。また、加振器1で加振した床2の振動はシートを介して乗員の体に伝わるので、ボディソニック効果により走行時でも低音感を損ないにくく、また乗員をリラックスさせることもできる。

【0023】なお、上記した実施例では、加振器のケース内でマグネットを固定し、ボイスコイル部を振動自在としたが、逆に、図2に示す如く、ボイスコイル部を固定し、マグネットを振動自在としても良い。図2では、反発磁気回路8Aのマグネット5A、6A、センタプレート7Aの中心を上下に貫通する貫通孔40が穿設されており、該貫通孔40の中に、加振器1Aを床2のリブ状部分3に固定するためのタッピンねじ14が遊挿されている。反発磁気回路8Aは、マグネット5Aの外周側上端部とケース4の間及びマグネット6Aの外周側下端部とケース4の間に設けられた2つのサスペンション41、42により、ケース4の中で図2の上下方向に振動可能に支持されている。一方、筒状のボイスコイル15とリング状の磁性体16Aを一体化したボイスコイル部17Aはケース4に直接固定されている。なお、反発磁気回路8Aはかなりの重量が有るため、サスペンション41、42のコンプライアンスにより反発磁気回路8Aの振動の共振周波数を、床2に対して50Hz前後の低域及びそれより高域を含む所定の広い周波数域を効率良

く励振させることのできる値に調整してある。その他の構成部分は図1と全く同様に構成されている。

【0024】図2の如く構成された音響再生装置において、50Hz前後の低域及びそれより高い周波数成分を含む音響信号をボイスコイル15に印加すると、マグネット5A、6A及びセンタプレート7Aから成る反発磁気回路8Aと、ボイスコイル15の間に非常に大きなフレミング力が発生する。加振器1Aのケース4の中でボイスコイル15は固定してあり、反発磁気回路8Aは2つのサスペンション41、42により上下方向に振動自在としてあるので、ボイスコイル15が駆動されるとケース4に対し反発磁気回路8Aが非常に能率良く振動し、この反動でケース4が床2のリブ状部分3に対し、音響信号に基づく低域及びそれより高域を含む所定の広い周波数域の振動を効率良く加えることができる。

【0025】図1の例では、ケース4の中でボイスコイル部17を振動自在としたためボイスコイル15へのリード線（図示せず）の接続に手間が掛かるが、図2の例によれば、ボイスコイル部17Aはケース4の中に固定したので、リード線の接続が簡単化する。

【0026】また、上記した実施例及び変形例では加振器を床のリブ状部分に固定するようにしたが、床の平坦部分に固定するようにしても良い。また、加振器には反発磁気回路を用いたが通常の磁気回路を用いるようにしても良く、また、ボイスコイルに一体的に装着する磁性体を省略するようにしても良い。更に、加振器のケースは磁性体、非磁性体のいずれとしても良い。

【0027】また、床と同様に車両の天井も車体構造上、50Hz前後の共振周波数を有しているので、加振器を天井のリブ状部分または平坦部分に固定し、該天井を加振することで車室内に50Hz前後の低音、または50Hz前後の低音とそれより高い周波数を含む周波数域の音響を再生させるようにしても良い。とくに、反発磁気回路を用いた軽量で薄型の加振器では、天井に設置しても出っ張りが少なく、乗員の邪魔とならず、また、加振器の薄型化、軽量化により天井に設置する場合の取り付け性が良好となる。また、加振器は床と天井のどちらか一方だけに設置しても良いが、床と天井の両方に設置するようにしても良い。

【0028】一方、加振器を床に設置する場合、図1、図2に示したタッピンねじ等で加振器を床に直接固定するほか、簡易的に床に敷いてあるカーペットに加振器が振動で跳びはねないように固定するようにしても良い。例えば、加振器をカーペットに接着したり、カーペットにフックを引っ掛け、該フックにゴム、紐等で加振器を固定するようにしても良い。加振器を天井に設置する場合もタッピンねじ等で加振器を天井に直接固定するほか、天井シートに加振器が振動で跳びはねないように固定するようにしても良い。例えば、加振器を天井シートに接着したり、天井シートにフックを引っ掛け、該フック

にゴム、紐等で加振器を固定するようにしても良い。

【0029】また、加振器の中に音響信号を増幅するパワーアンプを内蔵させることで、加振器用のパワーアンプを別個に用意しなくても手軽にサブウーファとして取り付け可能としても良い。

#### 【0030】

【発明の効果】本発明の音響再生装置によれば、加振器を車両の天井または床に設置し、該加振器を音響信号に基づき駆動する。このとき、車両の天井や床は構造上、50Hz前後の低域に固有の共振周波数を持つので、天井または床を小さな加振器により加振するだけで大きな低域音響を発生させることができる。同じ音量を得るようにする場合、低音用のスピーカに比して加振器は軽量で済み、車両の走行上の負荷が小さく、また、小型で済むため広い設置スペースを必要とせず、車室内空間を無理に狭めることがない。

【0031】また、加振器は、軸方向に着磁した2つのマグネットを同極が向き合うように配置した反発磁気回路により、2つのマグネットの間から外部空間に密度の高い磁束を発散させておき、該磁束を鎖交するように配置されたボイスコイルに音響信号を印加することで、マグネット、ボイスコイル間に大きなフレミング力を発生させる。加振器のボイスコイルに重量体を一体的に固定し、加振器のケースの中で反発磁気回路の2つのマグネットは固定し、重量体付のボイスコイルはサスペンションにより振動自在としたので、ボイスコイルが駆動されるとケースに対し該ボイスコイルが振動し、反動により加振器のケースが車両の天井または床に音響信号に基づく振動を加える。反発磁気回路の利用でヨーク等の磁気回路部材を省略できるため、同じ音量を得るのに一般の磁気回路を用いるよりも加振器を薄く軽量とでき、設置スペースを節約できるとともに、走行負荷を小さくできる。加えて、加振器のケース内で2つのマグネットが振動するための大きなスペースを確保しなくて済み、2つのマグネットを振動させるタイプに較べてはるかに加振器を薄くすることができる。加振器の薄型化により、床に設置させる場合はフロントシート等の座席の下に設置可能となり、天井に設置させる場合も出っ張りが少なくなり、乗員の邪魔とならない。また、加振器の薄型化、軽量化により天井に設置する場合の取り付け性が良好となる。

【0032】また、加振器のボイスコイルは加振器のケースの中で固定し、2つのマグネットはサスペンションにより振動自在としてあるので、ボイスコイルが駆動されるとケースに対し2つのマグネットが振動し、反動により加振器のケースが車両の天井または床に音響振動に基づく振動を加える。これにより、ボイスコイルはケースに対し固定されているのでボイスコイルに対する配線を簡単に行うことができる。

【0033】また、ボイスコイルに一体的に磁性体を固

定するか、または、ボイスコイルに一体的に固定した重量体を磁性体として、ボイスコイルに磁束を集中させる。これにより、加振器により能率良く天井または床を振動させることが可能となる。

【0034】また、加振器は、車両の天井または床のリップ状部分に設置して該リップ状部分を振動させる。リップ状部分は平坦な部分に較べて強度的に強く、加振器により振動を加えればリップ状部分に減衰なく振動が伝達するので効率が良く、また、小振幅の振動を加えるだけでリップ状部分につながる平坦部分に大きな振幅の振動を生じさせることができる。また、強度的に強いリップ状部分は低域だけでなくより高い周波数範囲の振動も可能であり、低域だけでなくより高い周波数範囲の振動も加えることで、低域から高域までの広い周波数範囲の音響を再生可能となる。

【0035】また、加振器は、内蔵したパワーアンプで音響信号を増幅する。これにより、加振器用のパワーア

ンプを別個に用意しなくても手軽にサブウーファとして取り付け可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

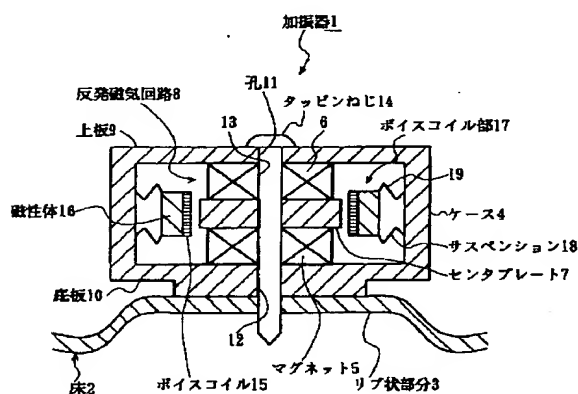
【図1】図1は本発明の一実施例に係る音響再生装置の構成図である。

【図2】本発明の変形例に係る音響再生装置の構成図である。

#### 【符号の説明】

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 1、1 A 加振器           | 2 床             |
| 3 リップ状部分            | 4 ケース           |
| 5、6、5 A、6 A マグネット   | 8、8 A 反発磁気回路    |
| 14 タッピンねじ           | 15 ボイスコイル       |
| 16、16 A 磁性体         | 17、17 A ボイスコイル部 |
| 18、19、41、42 サスペンション |                 |

【図1】



【図2】

